

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-084688

(43)Date of publication of application : 28.03.2000

(51)Int.Cl.

B23K 26/04

B23K 26/08

(21)Application number : 10-253594

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 08.09.1998

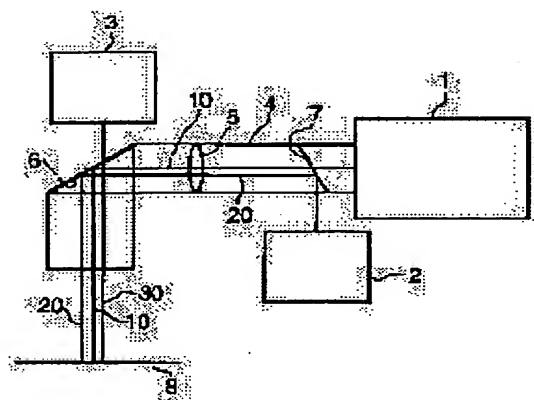
(72)Inventor : SHIONOYA SATORU

## (54) LASER WELDING METHOD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a laser welding method capable of easily detecting deviation of the focal position of a welding laser from a prescribed position during welding.

**SOLUTION:** In a laser beam welding method in which welding is performed by guiding the optical path of a welding laser beam 10 from a laser generator 1 by mediums 5, 6 to an object 8 to be welded; a laser range finder 2, which can measure the distance of the optical path of the measuring laser beam 20 by emitting and receiving the laser beam 20, is arranged at a position where the object 8 is irradiated with the measuring laser beam 20 guided by the mediums 5, 6, the distance of the optical path of the measuring beam 20 is measured by the laser range finder 2 at the time of welding, and, from the change in the measured distance, deviation is detected of the focal position of the welding laser beam 10 from the prescribed position.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.05.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

3/9

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-84688

(P 2 0 0 0 - 8 4 6 8 8 A)

(43) 公開日 平成12年3月28日 (2000. 3. 28)

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テマート\* (参考)

B 2 3 K 26/04

B 2 3 K 26/04

C

4E068

26/08

26/08

N

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平10-253594

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

(22) 出願日

平成10年9月8日 (1998. 9. 8)

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 塩野谷 哲

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100083091

弁理士 田淵 経雄

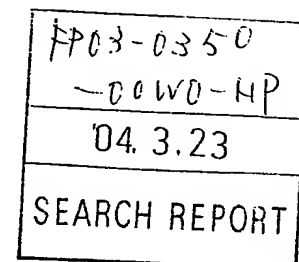
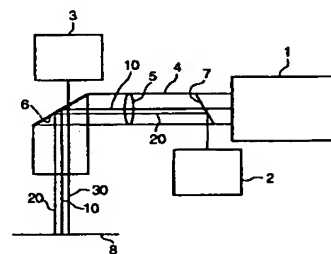
Fターム (参考) 4E068 CA11 CA17 CA18 CC06

(54) 【発明の名称】 レーザー溶接方法

(57) 【要約】

【課題】 溶接中に溶接用レーザーの焦点の位置が所定位置からずれたことを容易に検知することができるレーザー溶接方法を提供する。

【解決手段】 溶接用レーザー発振器1から発振される溶接用レーザー10の光路を媒体5、6によって被溶接物8へ誘導して溶接を行うレーザー溶接方法において、測定用レーザー20を発振受光し測定用レーザーの光路の距離を測定可能なレーザー距離計2を、測定用レーザー20が媒体5、6に誘導されて被溶接物8を照射する位置に配置し、レーザー溶接時にレーザー距離計2によって測定用レーザー20の光路の距離を測定し、測定した距離の変化から、溶接用レーザー10の焦点の所定位置からのずれを検知する、レーザー溶接方法。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 溶接用レーザー発振器から発振される溶接用レーザーの光路を媒体によって被溶接物へ誘導して溶接を行うレーザー溶接方法において、測定用レーザーを発振受光し測定用レーザーの光路の距離を測定可能なレーザー距離計を、前記測定用レーザーが前記媒体と同じ媒体に誘導されて前記被溶接物を照射する位置に配置し、レーザー溶接時に前記レーザー距離計によって測定用レーザーの光路の距離を測定し、測定した距離の変化から、前記溶接用レーザーの焦点の所定位置からのずれを検知する、レーザー溶接方法。

【請求項 2】 溶接用レーザー発振器から発振される溶接用レーザーの光路を媒体によって被溶接物へ誘導して溶接を行うレーザー溶接方法において、測定用レーザーを発振受光し測定用レーザーの光路の距離を測定可能なレーザー距離計を、前記測定用レーザーが前記媒体と同じ媒体に誘導されて前記被溶接物を照射する位置に配置し、レーザー溶接時に前記レーザー距離計によって測定用レーザーの光路の距離を測定し、測定した距離の変化から、前記溶接用レーザーの焦点の所定位置からのずれを検知し、焦点が所定位置になるまで被溶接物もしくは媒体の配置を変え溶接を行う、レーザー溶接方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、レーザー溶接方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、CO<sub>2</sub> レーザー溶接では、放物面鏡などでレーザーが集光され、光路が変更されて、レーザーの焦点が被溶接物にほぼ一致する位置にレーザーが照射され、被溶接物の溶接が行われる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、被溶接物が大型部品であると、レーザーの照射時間が長くなるので、レーザーの熱によって放物面鏡が膨張し焦点距離が変化する熱レンズ現象が生じることが知られている。焦点が被溶接物から大きくずれると、被溶接物に照射されるレーザーのエネルギー密度が低下し、溶接品質が低下する。したがって、溶接時に焦点位置が検知されることが望まれる。本発明の目的は、溶接中に溶接用レーザーの焦点の位置が所定位置からずれたことを容易に検知することができるレーザー溶接方法を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成する本発明は、つぎのとおりである。

(1) 溶接用レーザー発振器から発振される溶接用レーザーの光路を媒体によって被溶接物へ誘導して溶接を行うレーザー溶接方法において、測定用レーザーを発振受光し測定用レーザーの光路の距離を測定可能なレーザー距離計を、前記測定用レーザーが前記媒体と同じ媒体

に誘導されて前記被溶接物を照射する位置に配置し、レーザー溶接時に前記レーザー距離計によって測定用レーザーの光路の距離を測定し、測定した距離の変化から、前記溶接用レーザーの焦点の所定位置からのずれを検知する、レーザー溶接方法。

(2) 溶接用レーザー発振器から発振される溶接用レーザーの光路を媒体によって被溶接物へ誘導して溶接を行うレーザー溶接方法において、測定用レーザーを発振受光し測定用レーザーの光路の距離を測定可能なレーザー距離計を、前記測定用レーザーが前記媒体と同じ媒体に誘導されて前記被溶接物を照射する位置に配置し、レーザー溶接時に前記レーザー距離計によって測定用レーザーの光路の距離を測定し、測定した距離の変化から、前記溶接用レーザーの焦点の所定位置からのずれを検知し、焦点が所定位置になるまで被溶接物もしくは媒体の配置を変え溶接を行う、レーザー溶接方法。

【0005】 上記 (1) のレーザー溶接方法では、測定用レーザーを発振し受光するレーザー距離計によって、溶接用レーザーが誘導される媒体と同じ媒体に誘導されて被溶接物を照射する測定用レーザーの光路の距離が測定される。距離の変化があった場合は、溶接用レーザーの焦点が所定位置からずれたことを示すので、レーザー距離計によって測定される距離の変化から溶接用レーザーの焦点の所定位置からのずれを容易に検知することができる。上記 (2) のレーザー溶接方法では、測定用レーザーを発振し受光するレーザー距離計によって、溶接用レーザーが誘導される媒体と同じ媒体に誘導されて被溶接物を照射する測定用レーザーの光路の距離が測定され、距離の変化から、溶接用レーザーの焦点の所定位置からのずれが検知された場合に、焦点が所定位置になるまで被溶接物もしくは媒体の配置を変えて溶接を行うので、溶接時間が長い場合でも、安定した品質の溶接を行うことができる。

【0006】

【発明の実施の形態】 図 1 は本発明実施例のレーザー溶接方法を実施可能なレーザー溶接設備の概要を示す。

【0007】 まず、本発明実施例のレーザー溶接方法を実施可能なレーザー溶接設備の概要を、図 1 を参照して、説明する。本発明実施例では、CO<sub>2</sub> レーザー溶接を例にとって説明するが、YAG レーザー溶接にも適用できる。本発明実施例のレーザー溶接方法を実施可能なレーザー溶接設備は、溶接用レーザーを発振する溶接用レーザー発振器 1 と、溶接用レーザーと異なる波長の第 1 の測定用レーザー 20 を発振し受光する第 1 のレーザー距離計 (第 1 の測定用レーザー発振器受光器) 2 と、光路管 4 と、溶接用レーザー発振器 1 から発振される溶接用レーザーを被溶接物 8 へ誘導する媒体となる集光系 5 と反射鏡 6 と、を有する。また、溶接用レーザーと異なる波長の第 2 の測定用レーザー 30 を発振し受光する第 2 のレーザー距離計 (第 2 の測定用レーザー発振器受

光器) 3が配置されていてもよい。

【0008】溶接用レーザー発振器1から発振された溶接用レーザー10は、集光系5によって集光され、反射鏡6によって光路を変更されて、被溶接物8に照射される。溶接用レーザーの焦点位置は、媒体の配置(位置・角度)を調整することによって任意の位置(所定位置)に設定できる。本発明実施例では、溶接用レーザー10の焦点位置は、被溶接物8にほぼ一致する位置とされる。したがって、溶接開始直後、溶接用レーザー10の焦点は、被溶接物8にほぼ一致している。

【0009】第1のレーザー距離計2は、第1の測定用レーザー20が、溶接用レーザー10が誘導される媒体5、6と同じ媒体5、6に誘導されて被溶接物8を照射するように配置される。第1の測定用レーザー20の焦点と被溶接物8は溶接開始直後は一致している。第1のレーザー距離計2から発振された第1の測定用レーザー20は、溶接用レーザー発振器1から発振される溶接用レーザー10の光路の途中の、溶接用レーザー発振器1と集光系5との間に配置されたハーフミラー7に当たり、溶接用レーザー10と同一光路もしくは平行な光路になるように光路が変更される。

【0010】第1のレーザー距離計2から発振され被溶接物8に照射された第1の測定用レーザー20は、一部が反射して第1のレーザー距離計2に受光される。なお、第1の測定用レーザー20の発振位置と受光位置が同じ場合は焦点位置が被溶接物に一致した状態を示し、第1の測定用レーザー20の発振位置と受光位置が異なる場合は焦点位置が被溶接物からずれている状態を示す。

【0011】第1のレーザー距離計2が発振し受光する第1の測定用レーザー20の光路の距離は、溶接開始直後から溶接が行われている間、第1のレーザー距離計2によって測定可能とされている。溶接開始直後の第1のレーザー距離計2によって測定される測定値と、溶接中に測定された測定値が同じ場合は、焦点位置は溶接開始直後から変わっていないことを示す。また、溶接開始直後の第1のレーザー距離計2によって測定される測定値に対して、溶接中に測定された測定値の値が異なる場合には、焦点が溶接開始直後の位置からずれていることを示す。第1のレーザー距離計2から発振される第1の測定用レーザー20は、溶接用レーザー10と同じ媒体5、6を通過しているので、第1の測定用レーザー20の焦点が溶接開始直後の位置からずれている場合は、溶接用レーザー10の焦点が所定位置からずれていることを示す。したがって、第1のレーザー距離計2の測定値の変化は、溶接用レーザー10の光路の焦点が所定位置からずれていることを示し、第1のレーザー距離計2の測定値の変化から、溶接用レーザー10の焦点の所定位置からのずれが検知される。

【0012】第2のレーザー距離計3は、第2の測定用

レーザー30が集光系5を通らずに、被溶接物8に照射されるように配置される。なお、第2の測定用レーザー30の焦点位置は被溶接物8と一致している。第2のレーザー距離計3から発振され被溶接物8に照射された第2の測定用レーザー30は、一部が反射して第2のレーザー距離計3に受光され、第2のレーザー距離計3によって、第2の測定用レーザー30の光路の距離が測定される。

【0013】レーザーを集光するための集光系5には、凸レンズ、放物面鏡、球面鏡などが1枚もしくは複数枚用いられる。反射鏡6には平面鏡が用いられる。

【0014】つぎに、上記レーザー溶接設備を用いて実施される、本発明実施例のレーザー溶接を行う方法を、図1を参照して、説明する。溶接用レーザー発振器1から発振された溶接用レーザー10が、ハーフミラー7を通過し、集光系5に集光され、反射鏡6で光路を変更され、被溶接物8に照射されることにより、被溶接物8の溶接が行われる。溶接開始直後は、溶接用レーザー10の焦点は被溶接物8にほぼ一致する所定位置にある。溶接開始と同時に、第1のレーザー距離計2から第1の測定用レーザー20が発振される。第1の測定用レーザー20は、ハーフミラー7によって溶接用レーザー10に対して平行な光路に変更され、集光系5によって集光され、反射鏡6で光路を変更され、被溶接物8に照射され、一部が反射して第1のレーザー距離計2に受光される。そして、第1のレーザー距離計2によって、第1の測定用レーザー20の光路の距離が測定される。第1のレーザー距離計2による測定は、溶接が行われている間、実施される。溶接開始後、第1のレーザー距離計2の測定値が溶接開始直後の測定値と比較して、異なった値を示し始める。これは、レーザーが長時間照射されることによって、集光系5に歪みが生じ(熱レンズ現象)、第1の測定用レーザー20の焦点位置が変わったためである。したがって、第1のレーザー距離計2の測定値の変化から、溶接用レーザー10の焦点位置が所定位置からずれたことが容易に検知される。

【0015】溶接開始と同時に、第2のレーザー距離計3から第2の測定用レーザー30を発振してもよい。第2のレーザー距離計3から発振される第2の測定用レーザー30は、集光系5を通らないことから熱レンズ現象の影響を受けない。そのため、第2のレーザー距離計3によって発振され受光される第2の測定用レーザー30の光路の距離は溶接開始直後から溶接が行われている間、常に一定である。したがって、第2のレーザー距離計3によって測定される測定値と、第1のレーザー距離計2によって測定される測定値との差を常時測定することにより、焦点の所定位置からのずれと、集光系5の熱レンズ現象による集光系5の歪みの程度が容易にわかる。

【0016】焦点位置のずれが検知されたあと、焦点位

5

置のずれ量に応じて、集光系5や反射鏡6もしくは被溶接物8を移動させ、焦点位置を溶接開始直後の所定位置に戻すことにより、高品質の溶接を維持することができる。

【0017】

【発明の効果】本発明の請求項1のレーザー溶接方法によれば、レーザー距離計によって測定される測定用レーザーの光路の距離の変化から、溶接用レーザーの焦点が所定位置からずれていることを容易に検知できる。本発明の請求項2のレーザー溶接方法によれば、レーザー距離計によって測定される測定用レーザーの光路の距離の変化から、溶接用レーザーの焦点が所定位置からずれていることが検知された場合に、焦点が所定位置とされるまで被溶接物もしくは媒体の配置を変え、溶接を行うの

6

で、長時間連続して溶接を行っても安定した溶接品質が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明実施例のレーザー溶接方法を実施するために使用されるレーザー溶接設備の概要を示す図である。

【符号の説明】

- 1 溶接用レーザー発振器
- 2 レーザー距離計（第1のレーザー距離計）
- 10 媒体（集光系）
- 6 媒体（反射鏡）
- 8 被溶接物
- 10 溶接用レーザー
- 20 測定用レーザー（第1の測定用レーザー）

【図1】

